

# 家庭科教育における環境教育導入に関する研究 —炊飯の調理と排水の教材化—

On Environmental Education for Home Economics Education  
—Developing Materials on Practice Rice-cooking and Life-displacement—

倉 盛 三知代 (教育学部)  
登 尾 節 子 (智辯中学校)

## 1. は じ め に

生活排水による水質汚濁，ゴミの増大，大気汚染，地球の温暖化等々，身近な問題から地球規模の問題まで，環境への危機感が高まっている。環境問題は，人類の生存に関する重大な共通問題として認識されるに至っている。さまざまな環境問題への対応として，法律や行政による環境問題への取り組み，環境教育への推進の必要性が求められている。<sup>3) 7)</sup>

環境を汚染するのは，企業から排出される有害な産業廃棄物であると言われていたが，私たち自身も日常の生活活動の各段階で，例えば，消費財の使い方，廃棄の仕方などの行動で，直接，間接に環境の汚染に関わっている。一人ひとりが，地球環境を汚染させないための認識をもち，行動しなければならない。環境教育の対象は，自然科学，社会科学など多面的複合的な性格をもつ内容であるため，総合的な視野にたって見ることが要求される。河川の汚濁問題についても，ミクロ的に水質汚染の化学的な問題を理科で扱い，行政や法規の問題を社会科で扱うということではなく，マクロ的に河川と人間との関わりとして，総合的にアプローチすることが望まれる。家庭科教育は実践を主体として，他教科で学んだ知識・技能を実生活に生かす力をつける応用科学であり，人と物との関わり，そして知識・技能・態度を総合して身につけさせることを目的とする教科である。総合的教科としての家庭科でこそ，生活環境に関する事項を学年に応じて学習させ，積極的に環境教育を家庭科教育のなかに位置づけていかなければならないと考える。

## 2. 環境教育への取り組み

環境教育の目的およびその考え方については，『環境教育指導資料（中学校・高等学校編）』<sup>1)</sup>に的確にまとめられている。環境教育の目的は，「自己を取り巻く環境をできる範囲内で管理し，規制する行動を一步ずつ確実にすることができる人間を育成することである」と定義されている。そして，環境教育の枠組みとして，1975年の国際環境会議で採択のベオグラード憲章にかかげられた，個人および社会集団が具体的に身につけ，実際に行動を起こすために必要な目標として，関心，知識，態度，技能，評価能力，参加の6項目が示され，さらに，環境教育を考える5つの視点が詳述されている。これらを根本に据えて，環境教育の進め方は「地球規模の環境問題の認識だけに終わらないで，具体的な地域の自然環境，社会環境にみられる環境問題を教材として取り扱い，問題解決の能力や態度を育成することが期待される。」

そこで私たちは、和歌山県の環境実態に即した環境教育を家庭科の授業のなかで取り組みたいと考えた。平成4年1月1日の毎日新聞の地域版<sup>4)</sup>で、和歌山県の河川の水質汚濁の状況について、“日高川いのち守られるか”のタイトルで、野鳥の生息地であった日高川に年々飛来する野鳥が少なくなっていることを取りあげている。水質汚染で干潟の浄化力が失われ、鳥の生息条件が悪化しているからであると述べられている。つづいて、和歌山県の代表的な河川、紀ノ川、そして内川（和歌山市内）、瀬戸川（田辺市内）、貴志川（那賀郡）、古座川（古座町）、有田川（有田市）、高田川（新宮市）、真国川（かつらぎ）等を取りあげ、それぞれの河川の汚染状況と汚染の原因、そして、それへの影響や住民の取り組みなどについて、シリーズで特集を組んでいる。汚染諸原因のなかで、生活雑排水による汚染の割合も大きなものがあることが知られる。

例えば、シリーズ（6）の内川の記事では、内川の汚染の原因である生活排水を減らす努力が、市民レベルでなされている例が取りあげられている。市民グループのリーダーAさんは、米のとぎ汁をためるバケツを流し台の足下に置いて、排水口に流してしまわず、植木にやるという。また、日高川の例として、日高地方生活学校連絡協議会の主婦等では、家庭の台所に水きりネットを張る運動を始め、「水は生命の源」と地道な運動に取り組んでいるという。

これらの記事からも、和歌山県においても河川の汚染が確実に進んでいること、そして、その対策の必要が求められていることが伺える。

生活排水による河川の汚染については、1991年6月15日の朝日新聞<sup>5)</sup>に次のような記事が載せられている。

#### 台所排水の環境汚染—コメのとぎ汁以外に影響大—

家庭の台所から出る生活排水のなかで、コメのとぎ汁が予想以上に環境を汚している。BODの濃度と、各家庭の平均排出量を掛け合わせて、調理・後片付け一回につき、どんな汚れが環境に負担をかけているか「BOD負荷量」を計算した結果、食器などについたマヨネーズ、マグロ油漬け缶詰の油に次ぎ、コメのとぎ汁が高い値となった。とぎ汁のBOD濃度はソース、醤油の百分の一だが一回に捨てる量が平均4.7ℓもあり、汚濁物質の総量が多くなる。今回調査した52世帯のうち、廃油を流しに捨てていたのはゼロだったが、コメのとぎ汁は全世帯がそのまま流していた。「ご飯は毎日炊くものだし、せめて一回目のとぎ汁だけでも流しに捨てないように」と、民間の商品科学研究所の調査をもとに、述べている。

米のとぎ汁は、合成洗剤などのように容易に分解できない有毒な化学物質ではなく、澱粉質などで分解可能な物質であり、これまで、それほど問題視されずに、排水溝に流していたのが現状である。しかし、この記事では、米のとぎ汁がその量の多さから河川の汚染に大きな影響を与えていることを指摘している。内川の例で見たように、清流をよみがえらせるために、市民レベルでの取り組みが行われているが、家庭科教育のなかでも、これを取りあげて指導することができるのではないかと考えた。さらに、1991年9月21日の朝日新聞で、和歌山のT精米機製作所で無洗米の研究開発がなされた旨の記事が紹介された。

そこで、洗わないで炊ける米の発想を河川の汚染と結びつけて、教材化することを試みた。

### 3. 授業の展開

題材 ご飯とみそ汁—生活排水の河川への汚染を視点に入れて—

#### 1). 教材観

ご飯とみそ汁は、日本人の食文化の基盤となっている。本題材は、米と日本人のかかわりを認識

させ、米とみそ汁の栄養的特質を理解させ、その調理の仕方を学ばせることを目的とする。

米については、わが国の唯一の自給農産物であるが、栄養的にも生産や精米についても子どもたちの関心が低いように思われる。また、炊飯の原理、おいしい炊き方についても理解が乏しい。米についての認識を深め、炊飯の条件やそれに関連する米の洗い方、水量、浸水時間、加熱の仕方、蒸らし方などについて、実験・実習を通して米からご飯に変化する過程を捉えさせ、ご飯の炊き方を理解させたい。

ところで、米のとぎ汁も含めて、生活排水が河川の汚染に影響を与えていることが社会的に大きな問題となっている現在、米を洗うことで出てくる米のとぎ汁と河川の汚れの関係を、炊飯の学習のなかで取りあげる必要性が求められていると考える。

そこで、米の洗い方と河川の汚染について取りあげ、生活全体に目を向けさせる視点を本題材の目的に導入したい。児童は生活排水による河川の汚染についての意識はある程度もっていると思われるが、さらに理解を深めて、実際に生活環境を守るためにはどう行動したらよいかの意識化を計りたいと考える。

## 2). 児童観

河川の汚れについては、100%の児童が気づいている。汚れの原因については概ね生活排水より産業排水の方が多いと思っており、また、生活排水のなかでは洗濯と炊事が半数を占めていて、炊事による排水もその主な原因となっていることを知っている。

炊事による排水のなかで、何が一番河川を汚しているかについては、廃油が最も多いと考えており、次に食器を洗う時の汚水とそれらに使う洗剤、3位に米のとぎ汁と考えている。河川の汚れが生活にどのような影響を与えているかについては、水がまずくなるという直接的な捉え方から河川の汚れが海の汚染につながり、それが魚貝を汚染し、ひいては人間の身体へ影響を与えていることにも気づいており、河川の汚れが私たちの生活と密接にサイクルしていることを概ね理解している。

しかし、実際の生活場面において、どう具体的に行動していけばよいかについての意識化までには至っていないようである。（資料2「生活と河川の汚れに関するアンケート結果」参照）

## 3). 指導案作成の視点

以下の「ご飯とみそ汁」の指導案は、文部省発行の『小学校家庭指導資料、食物の指導』第3章<sup>2)</sup>指導事例としての「題材、ご飯とみそ汁（第6学年）」の指導計画に準拠したものとして立案した。即ち、従来の指導事例に示された指導計画をベースにして、それに1時間の時間を加えることで、環境教育の導入——網かけをした項目、目標——を指導できることを考えたものである。

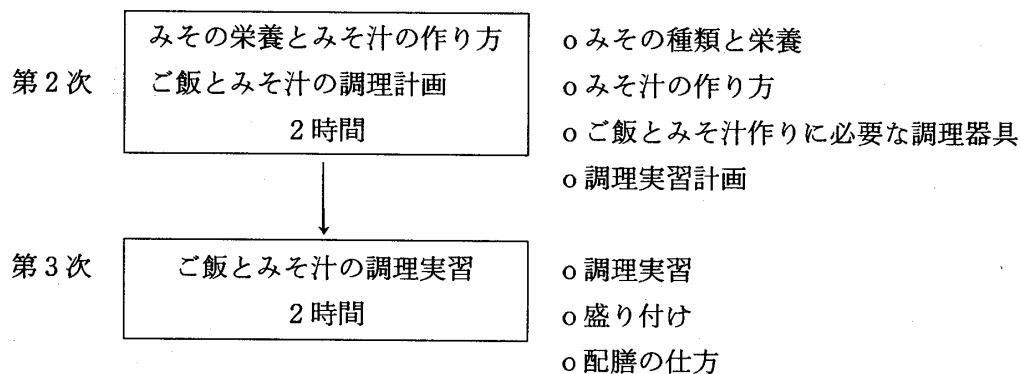
## 4). 指導計画（6時間）

第1次

米の栄養とご飯の炊き方  
3時間（本時）

- 米の栄養
- **炊飯と河川の汚れ**
- ご飯の炊き方
  - ・ 吸水
  - ・ 条件と手順





### 5). 本時の指導 「米の栄養とご飯の炊き方」 (1～3 / 7時間)

#### (1) 目 標

- 米の栄養的特質が分かる。
- **米のとぎ汁が環境を汚染していることが分かる。**
- 炊飯の手順や方法が分かる。

#### (2) 展 開

- 第一次 (1 / 3時)

| 学 習 活 動  | 指導上の留意点  | 準 備  |
|--|--|--|
| ○ご飯とみそ汁の学習をすることを<br>確認し、学習計画を立てる。<br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             ○米の精白の仕方と栄養的<br/>特質について調べる。           </div><br>○米と米の精白について知る。<br>・玄米・精白米（従来の精白米・<br>無洗米）・胚芽米について、<br>実物を観察し話し合う。<br>○米の栄養について知る。<br>・玄米と精白米<br><br>・従来の精白米と無洗米<br><br>○精白米の栄養素の補いとして、<br>強化米が使われていることを知<br>らせる。<br><br>次時<br>○どのようにして、ご飯を炊くか<br>調べてくる。 | 指導上の留意点<br><br>・新しい精白による無洗米のあることを<br>知らせる。<br>・精米による栄養の違いに気づかせる。<br><br>・精白の仕方の違いによって、栄養的特<br>質に違いが生じることを分からせる。<br><br>・米は精白するとビタミンB <sub>1</sub> が少なく<br>なるので、強化米で補うとよいことを<br>知らせる。<br>・同じ精白米であっても、無洗米はビタ<br>ミンB <sub>1</sub> の残存率が高いことを知らせ<br>る。 | 準 備<br><br>・玄米・精白米（従<br>来の精白米・無洗<br>米）胚芽米の実物<br>表1<br>○栄養素比較表<br>表1-1<br>・玄米と精白米<br>表1-2<br>・従来の精白米と<br>無洗米<br>○強化米<br><br>・ビタミンB <sub>1</sub> の残<br>存 |

○ 第二次（2／3時）

| 学 習 活 動  | 指導上の留意点   | 準 備   |
|--|---|---|
| <p>○ご飯を炊く手順を知る。<br/>・洗う・吸水・加熱</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>○米の洗い方と、米のとぎ汁の排水と河川の汚れについて調べる。</p> </div> <p>○米のとぎ汁が、河川を汚していることを知る。<br/>・河川の汚れには、生活排水と産業排水があることを知る。<br/>・生活排水の種類と米のとぎ汁がしめる割合を知る。</p> <p>○米のとぎ汁による河川の汚れと私たちの生活について考える。<br/>・従来の精白米と無洗米の汚れ度を知る。</p> <p>・実態調査表を見て、考え話し合う。<br/>・水の汚れを計る条件は、魚が住める水質（BOD 5 mg/l）にすることであることを知る。<br/>・生活排水を出した時の汚れを魚が住める川にする水の量について知る。</p> <p>○河川を汚さないようにするにはどうしたらよいか話し合う。</p> | <p>・生活排水が産業排水より多いことに気づかせる。<br/>米のとぎ汁が生活排水にしめる割合を分からせる。</p> <p>・米のとぎ汁の場合は、どれだけの水が必要か分からせる。</p> <p>・生活排水を出さないように工夫する態度を身につけさせる。</p> | <p>表 2<br/>○河川の汚れの原因の割合</p> <p>表 3<br/>○生活排水の内訳</p> <p>実験<br/>○ピーカーを使って攪拌して汚れを観察する。</p> <p>資料 2<br/>○実態調査のまとめ</p> <p>資料 1<br/>○市内河川の汚れの状態</p> <p>表 4<br/>○生活排水の汚れと魚が住めるための水の量の表</p> |

#### 4. おわりに

この指導案をもとに、授業実践を試み、指導過程の分析と考察を行う予定である。その成果については、次報で報告する。

#### 〔引用文献・参考文献〕

- 1) 環境教育指導資料（中学校・高等学校編），文部省，1991.
- 2) 文部省 小学校家庭指導資料 食物の指導，開隆堂出版，1985.
- 3) 遠藤晃賢，技術・家庭科における環境教育の提言，KGKジャーナル，開隆堂出版，2～3，1991.12.
- 4) 毎日新聞，地域版，よみがえれ清流，シリーズ1～18，1992.1/1～1/18.
- 5) 朝日新聞，全国版（家庭欄），台所排水の環境汚染，1991.6/15.
- 6) 新しい「米」説明書，東洋精米機製作所.
- 7) 大来佐武郎，講座 地球環境，第1巻，中央法規，1990.

## 5. 授業に用いる資料

資料1および表2. 3. 4……和歌山市保健衛生部公害対策室作成資料による

表1-1……四訂食品成分表, 女子栄養大出版部, 1991より

表1-2……(財)日本食品分析センターの分析による<sup>6)</sup>

資料2……生活と河川の汚れに関するアンケート結果

表1 栄養素(ビタミンB1)の比較

1-1. 玄米, 精白米, 胚芽精米, 強化米(穀粒)

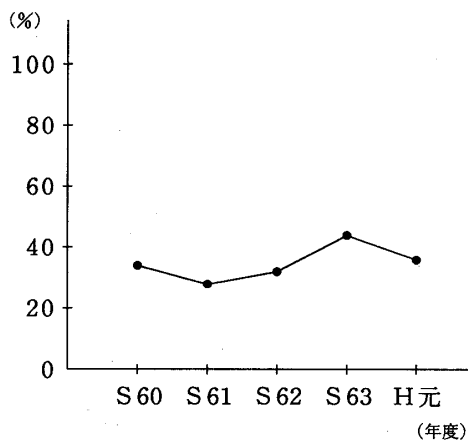
|        | 玄 米          | 精 白 米        | 胚 芽 精 米      | 強 化 米       |
|--------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| ナイアシン  | 4.5 mg/100g  | 1.4 mg/100g  | 2.2 mg/100g  | 1.5 mg/100g |
| ビタミンB1 | 0.54 mg/100g | 0.12 mg/100g | 0.3 mg/100g  | 125 mg/100g |
| ビタミンB2 | 0.06 mg/100g | 0.03 mg/100g | 0.05 mg/100g | 5 mg/100g   |

1-2. 従来の精白米と新精米方式(洗米)

|        | 新精米方式のコメ     | 従来精米方式のコメ    |
|--------|--------------|--------------|
| ナイアシン  | 0.47 mg/100g | 0.22 mg/100g |
| ビタミンB1 | 0.04 mg/100g | 0.02 mg/100g |
| ビタミンB2 | 0.01 mg/100g | 0.01 mg/100g |

資料1 河川の状況

市内河川における環境基準(BOD)の達成率



市内河川の汚濁状況

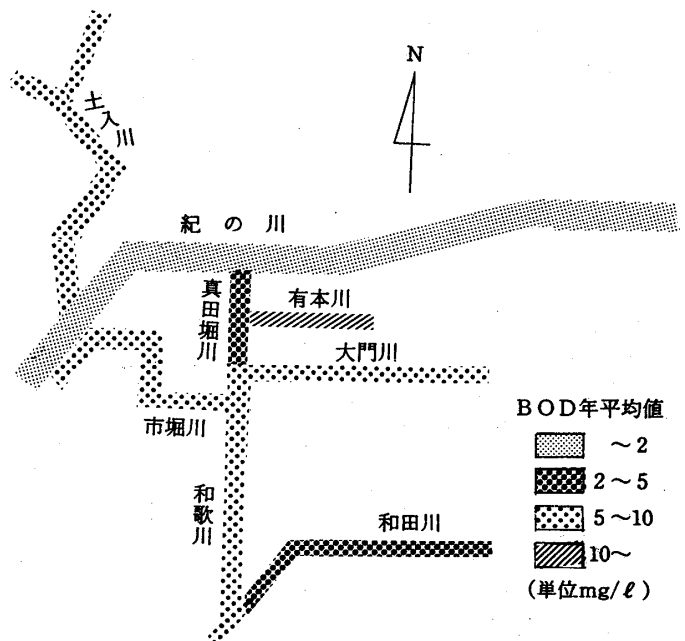


表 2 河川の汚濁の原因

川の流れの原因の割合 (BOD)

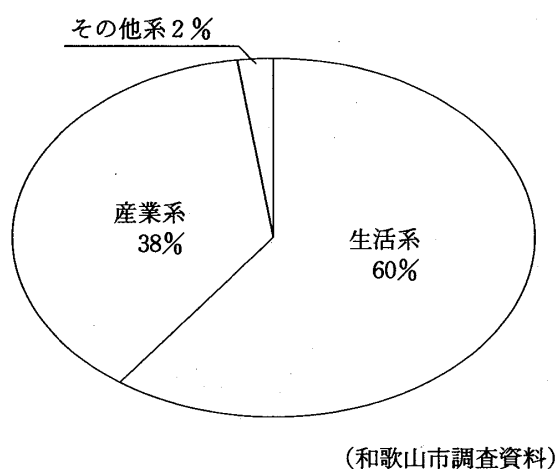


表 3 生活排水の内訳

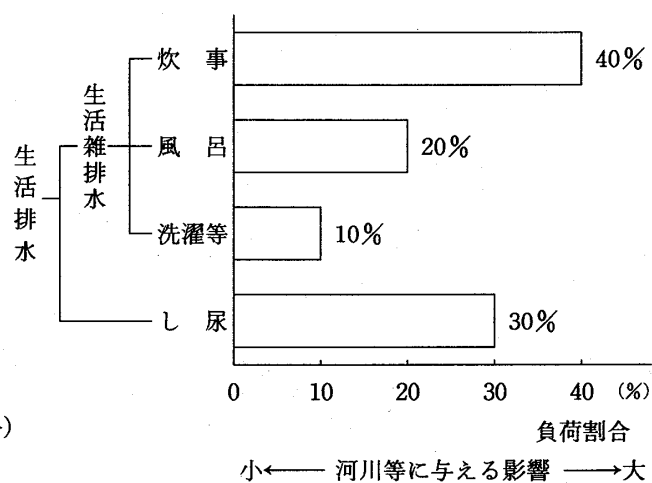


表 4 生活排水 (食品) の汚れぐあい

台所に流された食品の汚れを魚の住める水質 (BOD 5 mg/ℓ) にするため, 風呂おけ(300ℓ)何杯必要かを示したもの

| 食 品       | 量                | その 汚 れ は<br>BOD何mg/ℓ | 魚が住める水にするため<br>風呂おけ何杯の水が必要 |
|-----------|------------------|----------------------|----------------------------|
| 使用済み天ぷら油  | 残り分<br>(500mℓ)   | 1,000,000<br>mg/ℓ    | 3 3 0 杯                    |
| 牛 乳       | コップ1杯<br>(200mℓ) | 78,000<br>mg/ℓ       | 1 0 杯                      |
| み そ 汁     | おわん1杯<br>(200mℓ) | 35,000<br>mg/ℓ       | 4 . 7 杯                    |
| 米 の と ぎ 汁 | 4 合といた場合<br>(2ℓ) | 3,000<br>mg/ℓ        | 4 杯                        |
| マ ヨ ネ ー ズ | ひとしぼり<br>(10mℓ)  | 1,200,000<br>mg/ℓ    | 8 杯                        |
| 醬 油       | 小皿少量<br>(15mℓ)   | 150,000<br>mg/ℓ      | 1 . 5 杯                    |

**資料2 生活と河川の汚れに関するアンケート結果** (調査時期 1991年10月上旬～11月上旬)  
 (調査方法 教室にて自記法)

○調査対象内訳

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| A校(市街地小学校) | 66名(男子 28名, 女子 38名)   |
| B校(農村地小学校) | 41名(男子 21名, 女子 20名)   |
| C校(私立中学校)  | 167名(男子 133名, 女子 34名) |

問1. 河川の汚れについての意識

( )は%

| 選択肢       | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校)  |
|-----------|-----|------------|------------|------------|
| 気づいたことがある |     | 66 (100.0) | 39 (95.1)  | 158 (94.6) |
| 気づいたことがない |     | 0 (0.0)    | 2 (4.9)    | 9 (5.4)    |

問2. 河川の汚れの原因(工場排水と生活排水の関係)

( )は%

| 選択肢  | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校) |
|------|-----|------------|------------|-----------|
| 工場排水 |     | 58 (87.9)  | 15 (36.6)  | 94 (56.3) |
| 生活排水 |     | 8 (12.1)   | 26 (63.4)  | 66 (39.5) |
| 両方   |     | 0 (0.0)    | 0 (0.0)    | 7 (4.2)   |

問3. 河川の汚れと生活への影響

数字は頻度

| 記述内容                               | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校) |
|------------------------------------|-----|------------|------------|-----------|
| 水がまづくなる                            |     | 1          | 3          | 38        |
| 水が飲めなくなる                           |     | 10         | 15         | 21        |
| 河川が臭くなる                            |     | 5          | 3          | 28        |
| 泳ぎや釣りができなくなる                       |     | 0          | 9          | 9         |
| 周りの環境が悪くなる                         |     | 1          | 0          | 16        |
| 日常生活の中で嫌な気分になる                     |     | 1          | 1          | 8         |
| 飲み水が汚れて海も汚れてくる                     |     | 3          | 0          | 0         |
| 公害になる                              |     | 1          | 13         | 3         |
| 河川にいる生物が害を受け変形したりするものが出てくる         |     | 1          | 0          | 2         |
| 魚がたくさん死ぬ                           |     | 10         | 8          | 26        |
| 魚が住めなくなる                           |     | 1          | 0          | 7         |
| 農作物が枯れたり育たなくなる                     |     | 0          | 3          | 0         |
| 海に流れ込み魚が汚染され食べられなくなる               |     | 3          | 11         | 29        |
| 汚れた海に住む魚や貝などを食べるようになるので私達の体に影響を与える |     | 11         | 13         | 32        |



問4. 生活排水による河川の汚れの主な原因

( ) は%

| 選択肢       | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校) |
|-----------|-----|------------|------------|-----------|
| 風呂排水      |     | 0 (0.0)    | 1 (2.4)    | 1 (0.6)   |
| 洗濯排水      |     | 32 (48.5)  | 15 (36.6)  | 96 (57.5) |
| 炊事排水      |     | 32 (48.5)  | 19 (46.3)  | 69 (41.3) |
| 洗顔・洗髪等の排水 |     | 2 (3.0)    | 6 (14.6)   | 1 (0.6)   |

問5. 河川を汚している炊事排水の原因と順位

A校(市街地小学校)

数字は頻度

| 選択肢                     | 順位 | 1位 | 2位 | 3位 | 4位 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| 廃油(あぶら)                 |    | 40 | 20 | 1  | 0  |
| 食器をあらうときの汚れと使う洗剤        |    | 20 | 35 | 4  | 2  |
| 米のとぎ汁                   |    | 0  | 3  | 33 | 25 |
| 調理する食器(野菜や魚類等)を洗ったときの汚れ |    | 1  | 3  | 23 | 34 |

B校(農村地小学校)

数字は頻度

| 選択肢                     | 順位 | 1位 | 2位 | 3位 | 4位 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| 廃油(あぶら)                 |    | 22 | 17 | 2  | 0  |
| 食器をあらうときの汚れと使う洗剤        |    | 18 | 22 | 0  | 1  |
| 米のとぎ汁                   |    | 0  | 1  | 19 | 21 |
| 調理する食器(野菜や魚類等)を洗ったときの汚れ |    | 1  | 1  | 20 | 19 |

C校(私立中学校)

数字は頻度

| 選択肢                     | 順位 | 1位 | 2位 | 3位 | 4位 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| 廃油(あぶら)                 |    | 84 | 45 | 12 | 2  |
| 食器をあらうときの汚れと使う洗剤        |    | 45 | 71 | 24 | 3  |
| 米のとぎ汁                   |    | 13 | 22 | 61 | 47 |
| 調理する食器(野菜や魚類等)を洗ったときの汚れ |    | 1  | 5  | 46 | 91 |

## 問6. 河川の水を汚さないように心がけていること

( )は%

| 選択肢                           | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校) |
|-------------------------------|-----|------------|------------|-----------|
| 捨てる油は、ぼろ布に染み込ませたり、固まらせたりして捨てる |     | 23 (34.8)  | 13 (31.7)  | 59 (35.3) |
| 汚れた鍋や皿を洗う前に紙で拭く               |     | 12 (18.2)  | 4 (9.8)    | 23 (13.8) |
| 洗剤の量をできるだけ減らして使う              |     | 48 (72.7)  | 30 (73.2)  | 47 (28.1) |
| 汚れた水は排水口に流さない                 |     | 3 (4.5)    | 1 (2.4)    | 4 (2.4)   |
| 庭に撒いたり植木にやったりする               |     | 12 (18.2)  | 9 (22.0)   | 16 (9.6)  |
| 排水口用ネットを使う                    |     | 1 (1.5)    | 0 (0.0)    | 0 (0.0)   |
| 河川にゴミや空き缶等を投げ捨てない             |     | 0 (0.0)    | 2 (4.9)    | 5 (3.0)   |
| その他                           |     | 4 (6.0)    | 0 (0.0)    | 6 (3.6)   |

重複回答

## 問7. 米を洗った水の処理

( )は%

| 選択肢           | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校)  |
|---------------|-----|------------|------------|------------|
| そのまま排水口に流す    |     | 57 (86.4)  | 36 (87.8)  | 158 (94.6) |
| 植木などにかけるようにする |     | 9 (13.6)   | 5 (12.2)   | 9 (5.4)    |
| その他           |     | 6 (9.0)    | 0 (0.0)    | 3 (1.8)    |

重複回答

## 問8. 無洗米を知っているか

( )は%

| 選択肢       | 学校別 | A校(市街地小学校) | B校(農村地小学校) | C校(私立中学校)  |
|-----------|-----|------------|------------|------------|
| 知 っ て い る |     | 11 (16.7)  | 6 (14.6)   | 101 (60.5) |
| 知 ら な い   |     | 55 (83.3)  | 35 (85.4)  | 66 (39.5)  |